apenas para tudo 50 contos, o que era insuficiente, em 1909. Encontrei ali apenas do Governo duas casernas de fibrocimento, 3 barracas de madeira de empregados, e umas 5 edificações alfandegarias.

Os preços do mercado de Benguela eram taes que dificilmente poderia dentro da verba executar as construcções urgentes já projectadas, orçadas e aprovadas superiormente. Comprado successivamente o que melhor e mais em conta havia n'aquelle mercado, e era muito pouco, tive dias de verdadeiras exitações. Felismente tinham-me seguido da outra costa á procura de trabalho, dois dos pedreiros com os quaes já em L. Marques e na Beira tinha executado bastantes construcções, quasi sempre *provisoriamente permanentes* que é o caracter que tem tido até ha pouco, a grande maioria das nossas construcções coloniaes, mas com elles e alguns outros que appareceram, procedi do seguinte modo. Não havia pedra á venda; comprei um barco e com pretos, e um dos pedreiros mandei-a arrancar na encosta da fronteira. Não havia cal, nem quem a fisesse; com o mesmo pedreiro, fui dar começo a um forno provisorio, junto á referida pedreira. Não havia tijolo; fui com outro pedreiro a Catumbella organisar a exploração de uma barreira que deu n'um forno provisorio bom tijolo burro. Consegui cimento da direcção do Caminho de Ferro de Benguela, e por intermedio do nosso consul no Cabo o Sr. Ferreira de Castro obtive madeiras para vigamentos, solhos, tectos, maltoide, e zinco repoussé, vãos de portas e janellas completos, tudo por preços convidativos. Quanto ao ferro para cimento armado, nem o havia em Benguela, e do Cabo poderia vir em 4 meses, e muito caro. Como fazer? Um dia andando a passear nos arredores do Lobito, vi junto ao matadouro um grande monte de sucata de rails decauville, arame de telegrafo, arame farpado, e tubos velhos de caldeiras de vapor. Notadas as suas secções, e calculada com ellas a resistencia das columnas, vigas, pavimentos e escadas, segundo o tratado do Espitalier, a ultima palavra então, segui por elle o sistema Considere, fazendo um cimento armado julesvernesco, com rails e arame de telegrafo enrolado, e em rede, nas dalles, e com tubos de caldeiras nas escadas, empregando o beton com as dosagens de cimento, areia e calhau rollado pequeno, de 1,2,4 ou 1,3,5 conforme era para estar menos ou mais exposto ao sol, e assim, embora com algumas fendas n'um ou outro ponto, por o material de ferro não ser o mais adequado ás varandas, columnas, escadas e pisos, tem-se mantido até hoje, e desde 1909. Quanto ás 17 construcções quando sahi, ficaram concluidas, com uma despesa total inferior a 80 contos, e entre ellas sobresaindo a secretaria da fiscalisação do C. de Ferro, em 2 andares, a residencia do Governador, com 3 andares, e quatro grandes armazens de ferro e beton da alfandega. Tem por certo muito que criticar, mas ha a notar as difficuldades por veses quasi insuperaveis da sua construção.

Muitos mais exemplos poderia citar mas seria excessivo em trabalhos meus, e cito apenas estes para dar ideia do que tem sido muita vez a vida dos technicos portugueses nas colonias, especialmente nas em principio de fundação, e por aqui se faz ideia do que mais praticamente poderão os nossos novos colegas inventar, em circunstancia de urgencia e falta de recursos, com os conhecimentos muito mais praticos que os que nós os antigos nunca tivemos, no inicio das nossas carreiras, aprendendo sempre á nossa custa, quando não á custa dos rudes trabalhos que eramos obrigados a executar.

CARLOS ROMA MACHADO.

MEMORIAS E APONTAMENTOS

I

Esforços de aceleração nas maquinas alternativas

(Continuação)

VIMOS, por via analitica, que sendo satisfeitas certas condições de escala, a curva representativa das velocidades do embolo ao longo dum passeio, no caso hipotetico do tirante infinito, é uma circunferencia. Vamos ver agora como uma simples relação trigonometrica nos conduz ao mesmo resultado.

Consideremos (fig. 4) o circulo da manivela de raio r e velocidade periferica V, e o braço desta formando com a linha de impulsão um angulo α; seja M N a direcção do tirante (sempre paralela á linha de impulsão), y a sua ordenada e U a velocidade do embolo.

Como U é, em cada ponto, a projecção de V sobre a direcção do tirante temos

$$U = V \operatorname{sen} \alpha = \frac{V y}{r} = \omega y$$

Para que a curva de U seja uma semicircunferencia deverá ser graficamente

$$U = y$$

o que exige que seja

$$V = r \quad \text{ou} \quad \omega = 1$$

Isto significa que se r (e portanto y) estiverem desenhados em verdadeira grandeza deverão as velocidades ser tomadas na escala $\frac{1}{\omega}$; mas se, como é natural, r estiver reduzido á escala de denominador a, deverão as velocidades tomar-se na escala de denominador $a\,\omega$ como tinhamos visto. *(a)*

(a)—Não insistimos neste caso hipotetico do tirante infinito por mera divagação especulativa mas apenas porque ele se torna real quando aplicado aos tirantes de conjugação.

Estes tirantes deslocam-se, como sabemos, com movimento de translação uniforme tendo todos os seus pontos trajectorias circulares de raio igual ao das manivelas conjugadas,—pois que um tirante simples só pode conjugar manivelas de raios iguaes — e com velocidade igual á velocidade periferica dessas manivelas.

O valor U que acabamos de classificar como velocidade do embolo, será, neste caso, a projecção da velocidade do tirante sobre a direcção deste; mas, se atendermos á simetria da trajectoria concluiremos que aquela propriedade é extensiva a todas as direcções traçadas no plano do movimento, qualquer que elas sejam.

Assim como é aplicavel aos tirantes de conjugação o estudo das velocidades feito para o embolo com tirante motor infinito, assim tambem lhes é aplicavel, no mesmo caso, o estudo das acelerações que vamos iniciar.

C) ACELERAÇÕES

a) TIRANTE INFINITO

Derivando em ordem a *t* a equação (9) que nos exprime a velocidade do embolo, para o que temos que derivar em ordem a α e multiplicar por

$$\frac{d\alpha}{dt} = \frac{V}{r}$$

vem para valor da aceleração em função de α

$$W = \frac{V^2}{r} \cos \alpha \qquad (12)$$

Para termos a equação da curva que nos representa $W = f(X)$ basta-nos eliminar α entre (7) e (12) e então teremos

$$W = -\frac{V^2}{r^2} X + \frac{V^2}{r} \qquad (13)$$

que é a equação duma recta (fig. 5) cortando o eixo das abscissas no ponto L de abscissa

$$X = r = 0{,}50\ S$$

isto é, a meio do passeio *(b)*, e tendo por coeficiente angular

$$\frac{V^2}{r^2} = \omega^2$$

As equações (12) ou (13) dão-nos, para os diversos valores de α ou de X os valores correspondentes de W.

Não é, porém, a aceleração mas sim a *força de aceleração* que nos interessa conhecer porque é essa força que somada algebricamente com as ordenadas do diagrama dos esforços motores nos vai dar, depois de devidamente decomposta nos eixos da cruzeta e do botão da manivela, os valores do esforço tangencial.

Para obtermos essa *força de aceleração* teremos que multiplicar, em cada ponto, o valor W da aceleração pelo valor *m* da massa das peças a que ela é imprimida, dividida pela superficie do embolo.

Com efeito, as ordenadas dos diagramas dos esforços de aceleração devem representar a força por unidade de superficie do embolo para poderem somar-se com as dos diagramas dos esforços resultantes do fluido motor que são sempre expressas na pressão unitaria.

Essa pressão unitaria é, por via de regra, o Kg/cm²; vejamos, pois, como devemos exprimir as diversas grandezas para que a força de aceleração nos venha expressa na mesma unidade *(c)*

(*b*)— Esta mesma equação pode ser obtida directamente calculando a derivada $\frac{dU}{dt}$ a partir da equação

$$\left(r - X\right)^2 + \frac{U^2}{\omega^2} = r^2$$

que atraz deduzimos.

Sendo a curva de U uma semi-circunferencia e sendo a curva de W uma recta poderá supor-se que nos aparece uma recta eomo derivada duma circunferencia; notemos, porém, que tal não acontece, pois que o eixo das abscissas do nosso sistema de coordenadas não representa os tempos mas sim os deslocamentos X do embolo e que, portanto, ao passo que a circunferencia é a função $U = f(X)$ a linha recta é a derivada $\frac{dU}{dt}$ e não $\frac{dU}{dX}$.

Esta mesma observação fica feita a respeito da curva da aceleração no caso real do tirante finito que adeante estudaremos.

(*c*) — Ha casos em que as ordenadas dos diagramas do esforço motor nos exprimem em determinada escala libras / poleg. quadr. Isso acontece sobretudo quando se tiram diagramas utilisando indicadores de construção inglesa; porém, é-nos facil nesse caso obter a equivalencia em kg/cm² dividindo o valor achado pelo conhecido factor de conversão 14,3.

Se fôr P o peso total das peças a considerar e Q a secção do embolo tira-se da equação (12)

$$F = m\,W = \frac{P\,V^2}{Q.g.r}\cos\alpha$$

O principio da homogeneidade exige que seja

$$Kg./cm^2 = \frac{Kg.\ seg.^2\ cm^2}{cm.^2\ cm.\ seg.^2\ cm}$$

isto é, poderemos exprimir P em quilogramas e todas as outras grandezas em centimetros, entrando portanto com $g = 981$ cm/seg².

Analisemos uma das duas equações (12) ou (13).

Para $X = 0$ ou $\alpha = 0°$ (ponto morto A) vem

$$F = \frac{m\,V^2}{r}.$$

Para $X = r$ ou $\alpha = 90°$ vem

$$F = 0\ (d)$$

(*d*) — Este valor corresponde ao maximo da velocidade que, como vimos, se dá neste caso para $X = r$.

Para $X = 2r$ ou $\alpha = 180°$ (ponto morto B) vem

$$F = -\frac{m\,V^2}{r}$$

Estes resultados eram de prever. De facto, movendo-se o botão da manivela com movimento circular e uniforme a sua aceleração tem apenas componente centripeta de valor $\frac{V^2}{r}$; a aceleração do embolo será pois, em cada ponto, a projecção de $\frac{V^2}{r}$ sobre a linha de impulsão.

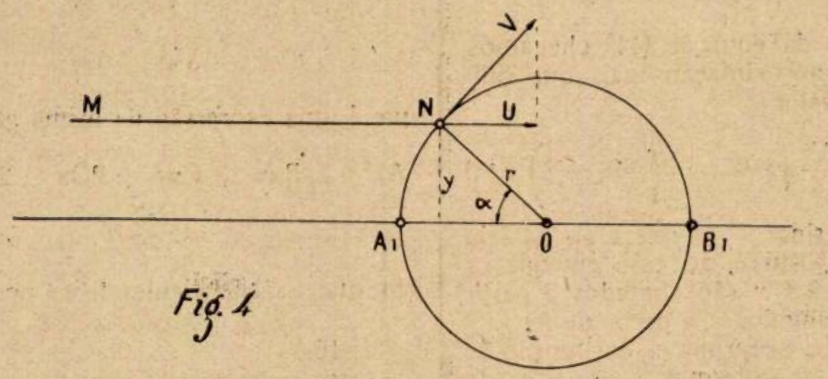


Fig. 4

O valor maximo da força de aceleração

Convem notar que o facto de dizermos que a lei de variação da aceleração é representada por uma linha recta não significa que a aceleração de segunda ordem seja constante e todas as outras nulas. Mais uma vez acentuamos que a linha recta representa $W = f(X)$ e que aquela afirmação só poderia fazer-se se ela representasse $W = f_1(t)$ ou, o que é o mesmo $W = f_2(\alpha)$ visto que α é proporcional a t por supormos constante a velocidade da manivela.

Como a função $W = f_2(\alpha)$ é uma sinusoide —equação (12)—nenhuma das aeelerações de ordem superior será nula; todas elas serão, em função de t, outras tantas sinusoides sucessivamente descaladas de 90.° e cujos valores maximos serão respectivamente $\omega^3 r$, $\omega^4 r$, etc.

$$F = \frac{m\,V^2}{r}$$

não é mais do que o valor da *força centrifuga* que se desenvolveria se a massa *m* estivesse concentrada no botão da manivela.

b) TIRANTE FINITO

1) — *Equação da curva ; sua discussão*

Derivando em ordem a *t* a equação (10) vem para valor instantaneo da aceleração

$$w = \frac{V^2}{r}\left(\frac{\cos(\alpha \pm \gamma)}{\cos\gamma} \pm \frac{r\cos^2\alpha}{l\cos^3\gamma}\right) \quad (14)$$

Partindo da equação (11) chegamos, com uma aproximação mais que suficiente, ao valor

$$w = \frac{V^2}{r}\left(\cos\alpha \pm \frac{r}{l}\cos 2\alpha\right) \quad (15)$$

em que o sinal + se refere ao passeio de avanço, isto é, ao caso em que os deslocamentos *x* são contados a partir de **A** e os angulos α a partir de A_1.

Procuremos exprimir *w* em função de *x* para assim obtermos a equação da curva da aceleração a cujo traçado pretendemos chegar; basta-nos, para isso, eliminar α entre as eguações (6) e (15).

Da equação (6), tomada com o sinal positivo, tira-se

$$\cos\alpha = \frac{-1 \pm \sqrt{1 - \frac{2}{l}\left(x - r - \frac{r^2}{2l}\right)}}{\frac{r}{l}}$$

Da equação (15), tambem com o sinal positivo, tira-se

$$\cos\alpha = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + \frac{8\,r^2}{V^2\,l}\left(w + \frac{V^2}{l}\right)}}{\frac{4\,r}{l}}$$

Egualando estes dois valores, quadrando duas vezes a equação resultante para nos desembaraçarmos dos radicais, desenvolvendo todas as potencias e ordenando em ordem a *x* e *w* chega-se á equação procurada

$$\frac{16}{l^2}x^2 + 2\frac{4\lambda^2}{V^2}xw + \frac{\lambda^2 r^2}{V^4}w^2 +$$
$$+ 2\left(-\frac{4\lambda^2}{l} - \frac{16\lambda}{l} - \frac{3}{l}\right)x +$$
$$+ 2\left(-\frac{\lambda^3 r}{V^2} - \frac{4\lambda^2 r}{V^2} - \frac{3\lambda r}{V^2}\right)w +$$
$$+ (\lambda^4 + 8\lambda^3 + 13\lambda^2 + 6\lambda) = 0 \quad (16)$$

que é uma expressão da forma geral

$$Ax^2 + 2Bxw + Cw^2 + 2Dx + 2Ew +$$
$$+ G = 0$$

em que os coeficientes teem por valor

$$\left.\begin{aligned}
A &= \frac{16}{l^2}\\
B &= \frac{4\lambda^2}{V^2}\\
C &= \frac{\lambda^2 r^2}{V^4}\\
D &= -\frac{1}{l}\left(4\lambda^2 + 16\lambda + 3\right)\\
E &= -\frac{\lambda r}{V^2}\left(\lambda^2 - 4\lambda - 3\right)\\
G &= \lambda\,(\lambda^3 + 8\lambda^2 + 13\lambda + 6)
\end{aligned}\right\} \quad (17)$$

A curva que representa a variação da aceleração ao longo de um passeio de

embolo é, portanto, um arco duma conica. *(e)*

Procurando o binomio caracteristico desta equação encontramos

$$B^2 - AC = \frac{16\lambda^4}{V^4} - \frac{\lambda^2 r^2}{V^4} \times \frac{16}{l^2} = 0 \quad (18)$$

A conica é pois uma parabola (fig. 6).

O eixo desta parabola tem por equação

$$y = -\frac{A}{B}x - \frac{AD + EB}{AB + CB}$$

Ora como os valores de D e E são negativos a segunda parcela do segundo membro é uma quantidade essencialmente negativa; se representarmos por R o seu valor absoluto, a equação do

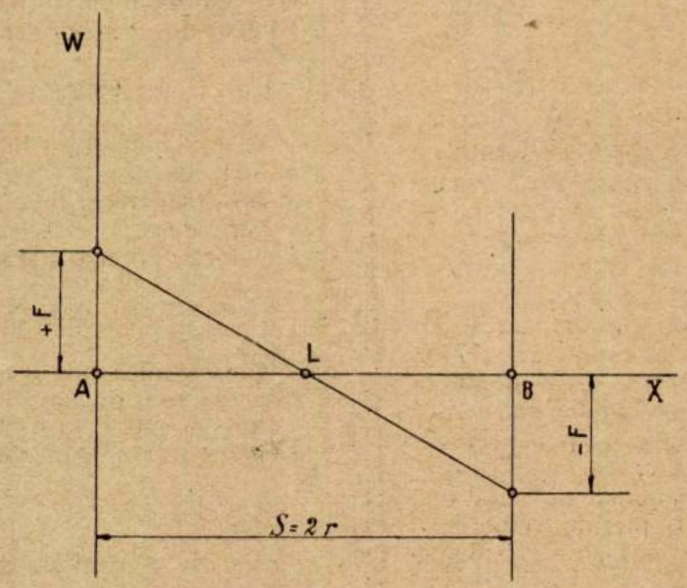


Fig. 5

eixo da parabola das acelerações virá

$$y = -\frac{A}{B}x + R$$

o que nos mostra que esse eixo corta o eixo das ordenadas num ponto T de ordenada R sempre positiva e que o seu coeficiente augular é sempre

$$\text{tang}\ \theta = -\frac{A}{B} = -\frac{16V^2}{4l^2\lambda^2} = -4\omega^2$$

(*e*) — Esta afirmação não é rigorosamente exacta, pois que nesta dedução partimos da equação (15) aproximada e não da equação (14) verdadeira.

No entanto, como a aproximação é mais do que suficiente para o fim que temos em vista e como o facto de se tratar duma curva de 2.ª ordem nos conduz a um estudo mais simples do que conduziria a equação rigorosa, muito mais complexa, passaremos a considerar a equação da conica f (w, x) = 0 como a verdadeira relação entre w e x.

isto é, sempre negativo e proporcional ao quadrado da velocidade angular de que é exclusivamente função.

Se na equação da parabola fizermos $w = 0$ ela transforma-se em

$$Ax^2 + 2\,Dx + G = 0 \qquad (19)$$

As duas raizes x_1 e x_2 desta equação, de valores

$$x_1 = \frac{-D + \sqrt{D^2 - AG}}{A}$$

$$x_2 = \frac{-D - \sqrt{D^2 - AG}}{A}$$

representam as abscissas dos dois pontos P e Q em que a parabola é cortada pelo eixo dos $x\ x$; destas duas raizes apenas a segunda nos interessa pois apenas ela corresponde a um ponto do intervalo AB.

Como vemos pela comparação da equação (19) com as expressões (17) as abscissas dos pontos P e Q — pontos de aceleração nula — são independentes da velocidade angular e apenas função dos valores de r e l; isto significa que para uma dada maquina — e para todas as que tenham o mesmo valor de λ — as diversas parabolas correspondentes aos varios valores da velocidade cortam sempre o eixo dos $x\ x$ nos mesmos pontos P e Q.

Para uma velocidade angular infinita o eixo da parabola torna-se perpendicular ao eixo dos $x\ x$; mas como nesse caso é tambem

$$B = C = E = 0$$

o descriminante da equação da parabola tomará o valor

$$\Delta = \begin{vmatrix} A & B & D \\ B & C & E \\ D & E & G \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} A & 0 & D \\ 0 & 0 & 0 \\ D & 0 & G \end{vmatrix} = 0$$

o que significa que a parabola é degenerescente.

A equação (16) transforma-se na equação (19) e portanto a parabola transforma-se em duas rectas perpendiculares ao eixo dos $x\ x$ passando pelos pontos P e Q de abscissa x_1 e x_2.

Neste caso a aceleração será infinita do ponto A ao ponto P e infinita mas de sinal contrario do ponto P ao ponto B.

Se a velocidade angular for nula o eixo da parabola tornar-se-ha paralelo ao eixo dos $x\ x$ por ser

$$\text{tang}\ \theta = 0$$

Se multiplicarmos todos os coeficientes da equação (16) por V^4 para fazermos desaparecer os termos infinitos — porque para $\omega = 0$ é tambem $V = 0$ — a equação do eixo transforma-se em

$$y = 0$$

o que significa que o eixo da parabola coincide com o eixo dos $x\ x$.

Porem, neste caso, o descriminante da equação (16) será novamente

$$\Delta = 0$$

e portanto a parabola de novo degenerescente.

A equação (16) transforma-se em

$$\lambda^2\, r^2\, w^2 = 0 \quad \text{ou} \quad w^2 = 0$$

o que mostra que a parabola degenerou em duas rectas coincidentes sobre o eixo dos $x\ x$.

Procuremos agora o coeficiente angular da tangente á parabola num ponto qualquer. Teremos

$$\text{tg}\,\theta' = \frac{dw}{dx} = -\frac{\dfrac{df}{dx}}{\dfrac{df}{dw}} = -\frac{Ax + Bw + D}{Bx + Cw + E} \qquad (20)$$

Tomemos um ponto do intervalo AB, por exemplo, P.

Nesse ponto a aceleração é nula e o valor de x é a raiz x_2 da equação (19).

Fazendo pois em (20)

$$\left.\begin{aligned} w &= 0 \\ x = x_2 &= \frac{-D - \sqrt{D^2 - AG}}{A} \end{aligned}\right\} (21)$$

vem

$$tg\,\theta' = \frac{dw}{dx} = \frac{A\sqrt{D^2 - AG}}{B(-D - \sqrt{D^2 - AG}) + AE}$$

Ora nesta fracção o numerador é sempre positivo, e como, substituido os coeficientes pelos seus valores dados por (17) se encontra

$$AE - BD = -\frac{36\,\lambda^2}{l\,V^2}$$

verificamos que o denominador é sempre negativo o que nos dá para a derivada de w em relação a x no ponto P, um valor sempre negativo.

Calculemos a 2.ª derivada

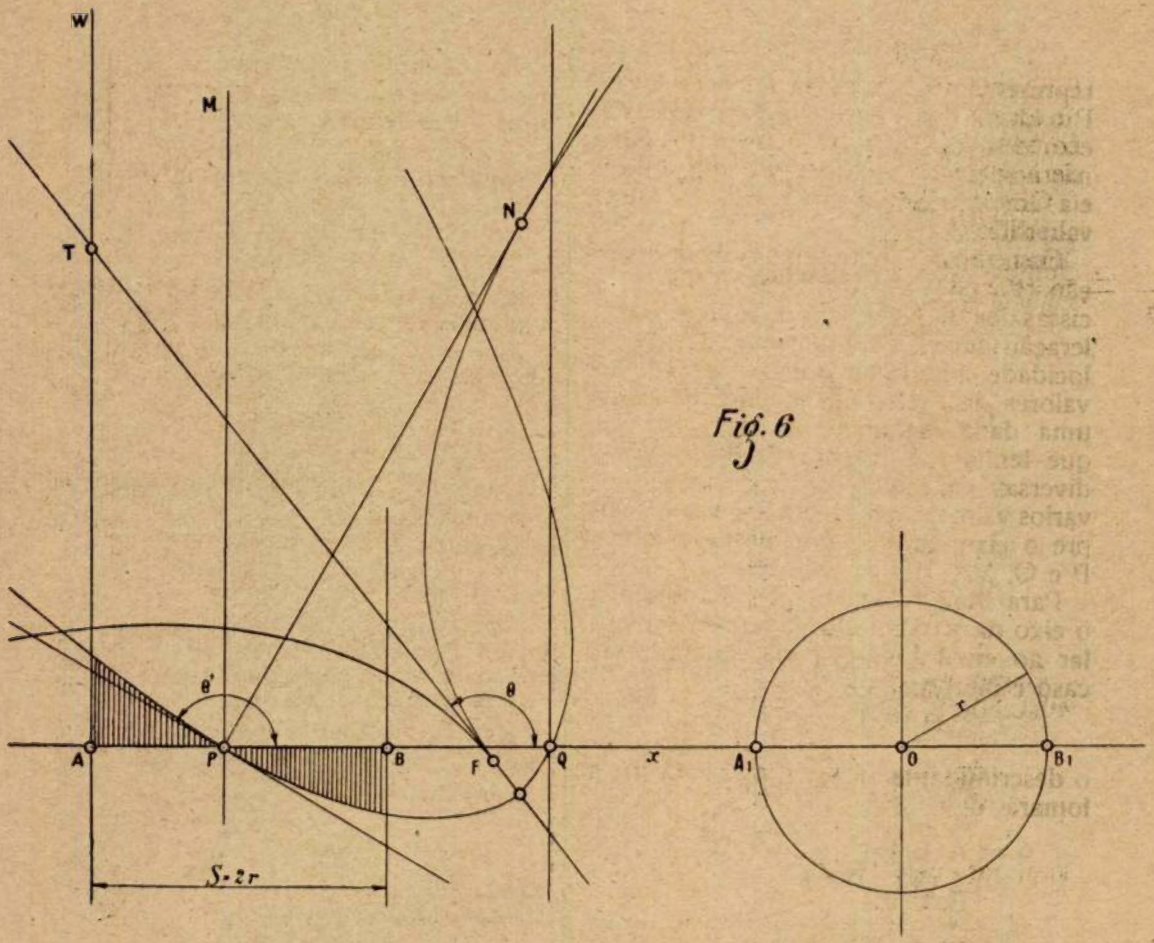


Fig. 6

$$\frac{d^2 w}{dx^2} = -\frac{2A + 4B\frac{dw}{dx} + 2C\left(\frac{dw}{dx}\right)^2}{Bx + Cw + E} \quad (22)$$

Atendendo a (18) e (20) e substituindo x e w pelos seus valores dados por (21) vem

$$\frac{d^2 w}{dx^2} = -\frac{2AE^2 - 4BDE + 2CD^2}{Bx + Cw + E} =$$

$$= -\frac{A(E\sqrt{2A} - D\sqrt{2C})^2}{B(-D - \sqrt{D^2 - AC}) + AE}$$

Como este numerador é sempre positivo por ser o produto de A por um quadrado, e como o denominador é, como vimos, sempre negativo, esta 2.ª derivada é sempre positiva no ponto P.

Ora se designarmos por W e X as coordenadas do centro de curvatura duma curva $w = f(x)$ num ponto de coordenadas w e x, sabemos que é

$$X = x - \frac{dw}{dx} \cdot \frac{1 + \left(\frac{dw}{dx}\right)^2}{\frac{d^2 w}{dx^2}}$$

$$W = w + \frac{1 + \left(\frac{dw}{dx}\right)^2}{\frac{d^2 w}{dx^2}}$$

Como no ponto P que estamos considerando é, como vimos,

$$\frac{dw}{dx} < 0 \quad e \quad \frac{d^2 w}{dx^2} > 0$$

será, para esse ponto

$$X > x = x_2 \quad e \quad W > w = 0$$

Temos portanto demonstrado que no ponto P de aceleração nula a concavidade da curva está voltada no sentido dos $x\,x$ positivos.

Ora como a origem do sistema de coordenadas que adoptamos é o ponto morto de traz A, e como o sentido positivo dos $x\,x$ é o sentido do deslocamento do embolo no passeio de avanço, podemos afirmar que *no ponto de ordenada nula o arco de parabola que representa a variação dos esforços de aceleração ao longo de um passeio de embolo tem a concavidade sempre voltada para o lado da manivela.* (*f*)

(Continúa)

FERREIRA DIAS
Engenheiro I. S. T.

(*f*)—O centro de curvatura da parabola no ponto P é o ponto N pertencente á evoluta da parabola que é a parabola semi-cubica ou parabola de Neil, curva de 3.ª ordem, de dois ramos, tangentes no foco F ao eixo da evolvente.

As coordenadas X e W desse ponto N, considerado como centro de curvatura da parabola no ponto P, são, como se deduz dos valores de

$$\frac{dw}{dx} \text{ e } \frac{d^2 w}{dx^2}$$

funções de ω.

Com a variação da velocidade angular o ponto N deslocar-se-ha descrevendo uma curva da qual todos os pontos obedecerão ás condições geraes

$$X > x_2 \quad e \quad W > 0$$

Essa curva tem um ponto no infinito da semi-recta P M e outro no infinito do semi-eixo dos $x\,x$ positivos, correspondentes aos casos de degenerescencia da parabola, isto é, para

$$\omega = 0 \quad e \quad \omega = \infty$$

As equações

$$X = \varphi(\omega) \quad e \quad W = \psi(\omega)$$

serão as equações parametricas dessa curva que nos não interessa determinar.

Teses e projectos finais de curso apresentados no I. S. T.

Projecto de lavra duma mina de pirite cuprifera por Amilcar Mario de Jesus

(CONTINUAÇÃO)

PRIMEIRA PARTE

(DESCRIPTIVA)

III

O Jazigo

1) **Morfologia.** — O jazigo constitui uma massa alongada intercalada nos xistos, possuindo uma direção média de N — 15° — W (magn.) e um pendor, variável com a profundidade, oscilando em tôrno de 78° — L.

O diminuto avanço dos trabalhos não permite reconhecer a possança e extensão máximas, podendo ùnicamente constatar-se, pelo exame das cartas, que uma e outra progridem com a profundidade.

As maiores dimensões até hoje verificadas são 17,5 metros para a possança e 276 metros para o comprimento.

A zona pròpriamente mineralizada encontra-se a uns 12 metros abaixo da superfície, sendo a sua cobertura constituída por xistos argilosos fortemente impregnados de óxidos de ferro, que lhes dão tonalidades vermelhas e amarelas, e por um jaspe sanguíneo, aqui com uma muito mais diminuída representação que em outras formações congéneres.

E' esta cobertura que vulgarmente se designa por «chapéu de ferro» e constitui um dos mais assinalados testemunhos da existência dos jazigos piritíferos. Tudo leva a crêr que estas formações ferruginosas sejam o resultado do catamorfismo, por largo tempo diferido, que se exerceu sôbre as proeminências superficiais do conteúdo piritoso.

2) **Metalização.** — O preenchimento é constituído por uma pirite cuprífera amarelada, de estrutura massiço-granular e de fractura irregular.

Quando, em conseqùência duma maior finura do grão, a pirite se torna mais compacta, então a fragilidade aumenta e a superfície de fractura é sub conchoidal. A associação da calcopirite torna

em certos pontos mais acentuada a côr amarela.

O pêso específico, variável com a composição, tem como valôres extremos 4,39 e 4,98.

Pequenos veios de quartzo leitoso aparecem dispersos na massa e é nêles que se encontram alguns cristais, tendo nós reconhecido uma única forma cristalina — o cubo, de faces estriadas paralelamento às arestas.

Alguns filetes de galena e blenda encontram-se ainda, mas de exígua importância.

A massa, longe de formar um bloco homogéneo, acha-se extremamente fendida nas mais variadas direcções e as paredes dos espaços interfragmentares tsão revestidas por uma patina de sulfatos e carbonatos de ferro e cobre (malaquite, azurite, calcantite, fibro-ferrite, etc.) constituindo assim um natural enriquecimento metassomático, oriundo das águas superficiais infiltrantes.

Intercalações de xisto estéril ou extremamente pobre se acham dispersas na massa, sendo a consideração da sua existência bastante importante para a cubicação.

Quanto à composição química do minério, ela é bastante variável com a localização das amostras, segundo se depreende dos boletins de amostragem apensos a êste trabalho. Dum modo geral, porém, as análises revelam uma composição abrangida nos seguintes limites:

	Máximo	Mínimo
	—	—
Enxôfre	45,77	50,90
Ferro	37,42	45,90
Cobre	0,47	5,32
Arsénio	—	0,02
Chumbo	—	0,09
Zinco	—	0,05
Atimónio	—	0,01
Níquel e cobalto	—	traços
Cal e magnésia	—	"
Alumina	—	0,17
Sílica e insol	—	4,42

Do exame das cartas 5, 6, 7 e 8, depreende-se quão grande irregularidade preside à distribuição do cobre; e comquanto se observe a lei geral da diminuição do teor com a profundidade, é manifesta a concentração anómala em determinados pontos do jazigo.

Sendo assim, de natureza tão aleatória, êste factor primordial da valorização ressaltam à evidência as precauções excepcionais de que devemos revestir a avaliação.

3) **Metalogenia.** — Pelo que respeita à génese desta categoria de jazigos, não cremos que possam formular-se conclusões definitivas, sem se examinarem, no seu conjunto, as diversas formações que constituem a longa faixa sul-ibérica da qual os jazigos até hoje conhecidos são meros representantes.

A nosso vêr, um estudo detalhado dêsses jazigos se impõe, para servir de base à elaboração dum trabalho sintético, concatenando judiciosamente os caracteres esparsos pelas massas, mas entre muitos dos quais existe uma flagrante correlação.

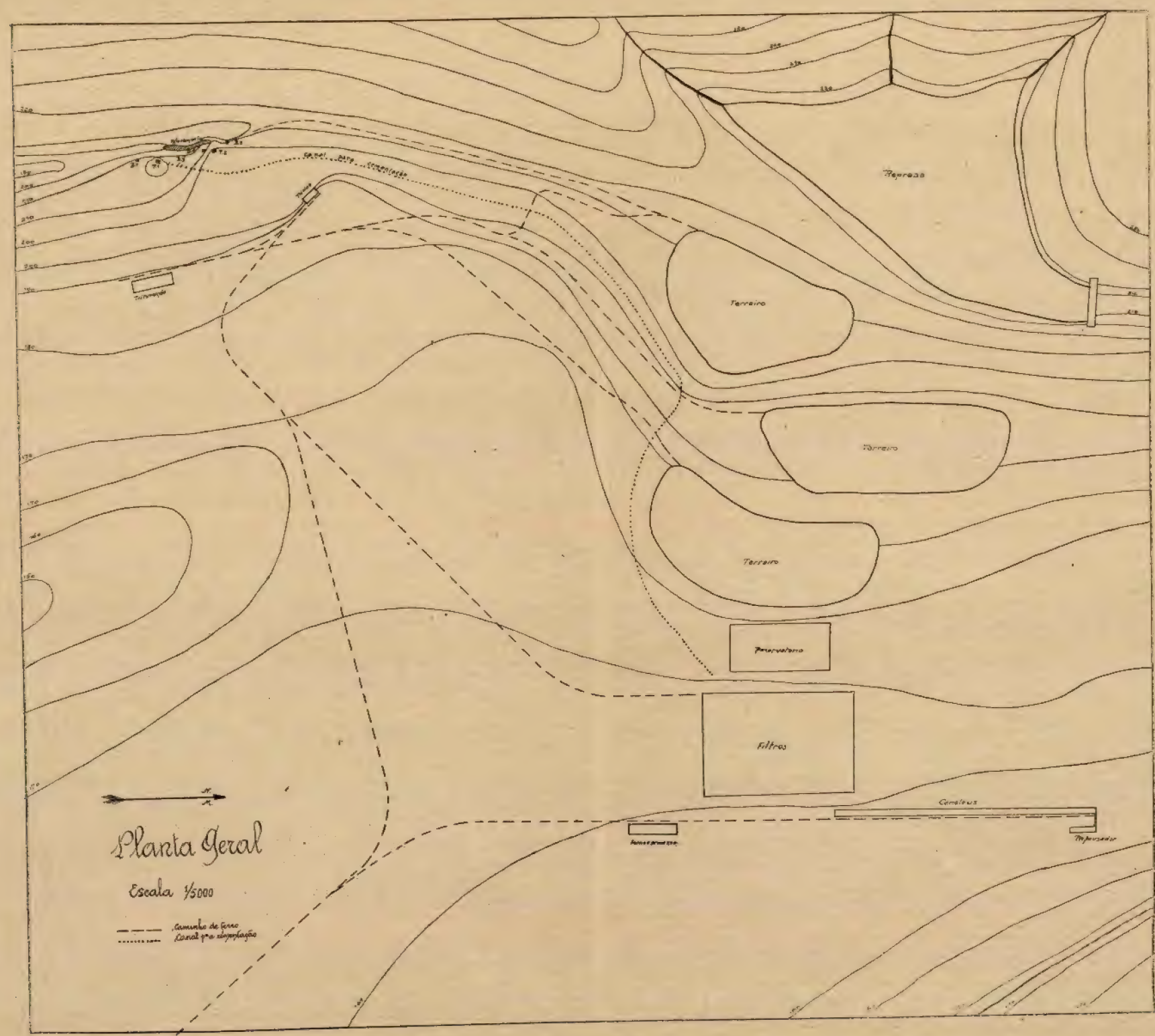
Tal empreendimento não é susceptível de se acomodar adentro do âmbito do presente trabalho, já porque requer uma longa investigação petrográfica, a que não bastariam alguns mêses de assíduo labor, já porque exige dilatados recursos materiais.

Entretanto, julgamos poder aduzir algumas asserções de natureza concreta, fundamentadas nas observações consignadas no capítulo precedente.

Posto que não accitemos a absoluta procedência de todos os argumentos invocados por de Launay[x] contra a hipótese sedimentar, admitida pela escola alemã, considerâmo-la no entanto, suficientemente infirmada.

---

x—L. de Launay—Traité de Métallogénie.


Represa
Terreiro
Terreiro
Terreiro
Reservatorio
Filtros
Canaleiro
Planta Geral
Escala 1/5000
Caminho de ferro
Canal para canalização

A forma lenticular de espessura, por vezes, igualando quási o comprimento; a irregularidade da interstratificação, quando perscrutada nos seus detalhes, pois a discordância de orientação relativamente às rochas continentes não é já olhada como caso esporádico; a ligação, mais ou menos directa, mas sempre verificada, com rochas eruptivas; tudo são caracteres atinentes a desbancar qualquer hipótese baseada na deposição.

Há, porém, um fenómeno que, a despeito de ser citado desde longa data[xx], é geralmente menosprezado pelos autores, e, não obstante, afigura-se-nos de grande importância teórica e prática: referimo-nos ao aparecimento, no contacto da massa, dos xistos sericíticos brancos, ricos de cristais de pirite e que são, a nosso ver, dada a sua persistência nos diversos jazigos, o resultado duma acção termal[xxx] exercida pela massa nos xistos encaixantes.

A sua existência constitui a prova formal da posterioridade de formação do jazigo, relativamente aos xistos que o envolvem.

Mas êsse mesmo efeito metamórfico nos aparece nos pontos em que a massa topa a rocha porífrica e isso nos leva a admitir que a intrusão microgranítica foi anterior à constituição do jazigo, muito embora o espaço de tempo medeado pudesse ter sido extremamente curto. A formação da massa relacionar-se-ia, talvês, mais directamente com a segunda étape eruptiva, que mencionámos, e com ela se prenderia o aparecimento das rochas básicas que aparecem a oeste da mina.

Em conclusão:

1.º—O jazigo não é de origem sedimentar.

2.º—Relativamente às rochas que o encaixam, pode considerar-se epigenético.

3.º—O aparecimento dos xistos sericíticos pode servir de elemento prospectivo.

4.º—O mecanismo da génese carece de mais amplas investigações, para sôbre êle se emitir uma teoria plausível, podendo no entanto assentar-se na sua relação eruptiva.

IV

Trabalhos mineiros

1) **História.**—Apezar de situado num local sobejamente desfavorecido, não escapou êste jazigo à sanha laboriosa dos romanos.

Assim o atestam numerosas galerias de exíguas dimensões praticadas no "chapéu de ferro», cujo desbaste deixou à vista, no talude que enfrenta a corta do lado ocidental, as respectivas secções, fazendo lembrar no seu conjunto a disposição figurada no corte transversal dum jazigo explorado pelo método de pilares e estaus, mas irregularmente dispersas; uma extensa galeria de exgôto com 1 quilómetro de comprimento, aproximadamente, cuja boca foi obstruída, com o rodar dos anos, pelos productos transportados pelas águas e de cuja deposição em tôrno de vários detritos resultou a formação duma espécie de conglomerado, de cimento ferruginoso, tão peculiar às minas congéneres e que dos espanhois recebeu o nome de «toba»; e ainda grande número de poços, alguns dêles gémeos, segundo a prática corrente dos povos antigos, quando o aparecimento das águas vinha perturbar os seus trabalhos.

Os montões de escórias abandonados nos arredores evidenciam a lavra intensa de que o jazigo foi motivo por parte

---

xx—D. A. Anciola y D. E. de Cossio—Memoria sobre las minas de Rio-Tinto, 1856.

xxx—Leith and Mead—Metamorphic Geology, 1915.

dos nossos coevos, bem como os trabalhos no «chapéu de ferro» mostram não ter sido o cobre o único objectivo do seu pertinaz labor. Certamente, a extracção do ouro e prata dos afloramentos e das zonas enriquecidas de cobre constituíram o objectivo exclusivo dos seus empreendimentos.

Isto no concernente à prodigiosa actividade desenvolvida em recuadas épocas.

No tocante aos nossos imediatos antecessores, a Companhia da Mina da... e a Sociedade Mineira de..., foram ainda as zonas nímiamente lucrativas que absorveram o total das preocupações, sendo a orientação dos trabalhos quási inteiramente condicionada por um financeirismo irresponsável, mas perante o qual algumas vezes se curvou subserviente a racional ponderação da técnica.

Foi assim que a Companhia da Mina da... durante perto de dez anos, a partir de 1893, limitou a sua acção ao desmonte subterrâneo das zonas mais ricas de cobre, encontradas até à profundidade de 38 metros, levando as suas pesquizas até à profundidade de 60 metros, último dos pizos com êsse fim praticado.

Mais recentemente, a Sociedade Mineira de... empreendeu a extracção da prata e ouro contidos nos afloramentos, dando a sua ingerência por finda, quando a diminuição dos teores dêsses dois metais tornou a indústria insustentável, de modo que os trabalhos se acham totalmente paralizados há mais dum ano. Foi sob a égide desta empreza que as pesquizas foram até ao piso 90.

2) **Estado actual dos trabalhos.** — O «chapéu de ferro» acha-se, como dissémos, desmontado em corta numa altura de 10 metros, na região que corresponde sensívelmente á parte média do jazigo. A corta abrange um extensão longitudinal de 70 metros por 12 metros de largura média.

Quanto aos trabalhos subterrâneos, foram cometidos em quatro pisos sucessivos, respectivamente os pisos 22, 38, 60 e 90, números representativos das sondas tomadas em relação à boca do poço mestre n.º 2.

A sua comunicação com a superfície é assegurada por dois poços principais (n.ºs 1 e 2) e quatro poços balanças (n.ºs 1, 2, 3 e 4) excluindo-se desta enumeração outros poços já entulhados. Todos êles são verticais e abertos na rocha, do lado do muro do jazigo.

Os poços-balanças terminam no piso 38; quanto aos poços principais ultrapassam à profundidade do piso 90, das extensões respectivas de 3 e 9 metros.

O excesso de profundidade do poço n.º 2 constitui a «caldeira», destinada a reter as águas nos intervalos compreendidos entre as operações de esgôto.

O piso 22 acha-se totalmente exgotado e segundo se depreende das cartas elaboradas durante a gerência da Companhia da Mina da..., que promoveu o arranque total do conteúdo e o entulhamento completo dos vazios, devia a sua extensão ser de 182 metros ea possança máxima de 10 metros. Esta última, obedecendo à lei comum aos restantes pisos, esmorecia mais ou menos regularmente na direcção dos extremos da massa, até esta ir perder-se acunheada entre as rochas continentes.

No piso 38, em conseqüência do abandôno das zonas de riqueza inferior, apenas foi trabalhada a parte média num cumprimento de 72 metros e um pequeno trôço ao sul com a extensão de 22,5 metros. A parte mineralizada mede 250 metros de comprimento e de possança maxima 15 metros.

Este piso é servido por duas galerias de base: uma praticada no muro e contornando o jazigo; a outra aberta na própria massa e seguindo sensívelmente a parte mediana. As duas galerias achamse ligadas entre si por duas travessas que se prolongam até aos poços n.ºs 1

e 2, em cujo sentido apresentam ambas um declive aproximado de 0.003.

A galeria do muro comunica com a sua correspondente no piso 60, por intermédio de quatro chaminés-balanças. Por outro lado está em comunicação directa com a superfície pelos quatro poços-balanças, a que já fizemos referência, e que serviam cumulativamente para a introdução dos entulhos e para a ventilação.

A exploração ascendia ja à 2.ª planta na qual uma galeria foi aberta e posta em ligação com as chaminés n.os 3 e 4 por duas travessas. A sua extensão é de 83 metros e a parte desmontada abrange cêrca de 70 metros.

No piso 60, os trabalhos limitaram-se à preparação e traçagem da 1.ª planta, compreendendo o estabelecimento das duas galerias no muro e na massa e das travessas para isolar os pilares.

A massa atinge, nêste piso uma extensão longitudinal de 276 metros e a maior largura é de 15,5 metros.

Pelo que respeita ao piso 90, a cessação da lavra da mina veiu surpreender os trabalhos no periodo do reconhecimento. Encontra-se iniciada a galeria central, que possui já um comprimento de 116 metros. As duas travessas que as comunicam com os poços principais e uma outra, aberta a meio da faixa abrangida, revelam uma possança máxima de 17 metros.

3) **Método de lavra.** — A exploração era feita, como se deduz das cartas n.os 1, 2, 3 e 4, segundo o método horizontal de travez com entulhamento total. Consistia na divisão dos andares em plantas de 2 metros de altura, que se desmontavam sucessivamente a partir da base de cada piso (1.ª planta) até se alcançar o ápice do andar.

Pelo exame das cartas se constata que o desmonte seria praticado simultâneamente em dois andares, ou então, que entre os períodos de pesquisa, traçagem e desmonte, adstritos a três andares sucessivos, existe um manifesto desequilíbrio. Com efeito, os trabalhos de reconhecimento no piso 90 e os de traçagem do piso 60, são exageradamente avançados quando os comparamos com o adeantamento do desmonte no piso 38. Esta disparidade devia ter onerado custosamente o preço de custo unitário da tonelagem extraída. Acresce ainda a circunstância desfavorável de se aprofundarem os poços principais de cima para baixo, aventurosamente até, pois êsse aprofundamento nem sequer era precedido das indispensáveis pesquisas na própria massa.

As galerias centrais da base dos andares excedem de alguns metros os dois extremos da massa, sem que esta manifeste continuar-se para além dêsses pontos. As sondagens feitas na parte estéril, levando mais longe a pesquisa, conduziram ao mesmo resultado negativo.

Pode, pois, concluir-se, que os trabalhos atingiram os limites da massa no sentido longitudinal.

RADIO

O problema da telefonia sem fios

VIMOS no nosso primeiro artigo como a Telegrafia sem fios, no curto espaço de 10 anos se impoz ao mundo civilisado como factor indispensavel ao movimento e à vida do nosso século. Vamos agora tentar esboçar a historia da Radiotelefonia.

As comunicações radiotelegráficas a grande distância eram até ha cêrca de dez anos quasi exclusivamente feitas por *ondas amortecidas*. Só mais tarde é que começou a generalizar-se o emprego das *ondas continuas*. Noutros artigos faremos o estudo detalhado de umas, e outras, bastando por agora dizer que o rendimento de um posto de ondas amortecidas em igualdade de condições e de circunstancias é sempre inferior ao de um posto de igual potencia, mas emitindo ondas continuas. Já mesmo em 1897 Oliver Lodge afirmava as vantagens das ondas continuas. A necessidade de obter qualquer método simples de produzir oscilações persistentes e de amplitude constante tornou-se evidente desde o inicio da T. S. F. A forma prática de produzir estas ondas foi tambem o maior obstáculo ao advento da Radiofonia e mesmo ao desenvolvimento da Telegrafia sem fios. O arco voltáico é que forneceu a primeira solução deste problema.

Em 1900, Duddell, de Londres, ba-

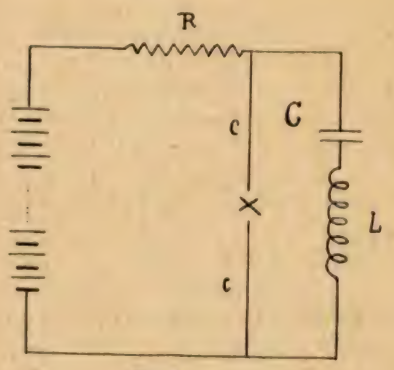


Fig 1

seado em trabalhos precedentes de Elihu Thompson, desenvolveu um método estatico de produzir correntes alternativas a partir da corrente continua, método este que foi mais tarde a base dos trabalhos de Poulsen e de Von Lepel.

Duddell propunha o emprego do *arco voltaico oscilante* ou *arco músical* na prá-

tica da T. S. F. Este experimentador formava um arco de corrente contínua entre dois lapis de carvão, c, (Fig. 1). No circuito do arco intercalava uma resistencia R de 30 a 40 ohms. Shuntando o arco por uma capacidade C, de alguns microfarads, em série, com uma inductancia L de cerca de 5 milihenries, Duddell notou a emissão dum som musical cuja altura variava com o valor da capacidade e da inductancia. Descobriu ao mesmo tempo que, desta maneira, se creavam oscilações constantes no circuito do condensador e determinou as condições essenciaes á produção dessas oscilações.

Chegou a obter assim frequencias da ordem de 1000 por segundo.

Em 1903, Valdemar Poulsen descobriu que, formando um arco numa atmosfera de hidrogenio ou do vapor dum hidrocarboneto, entre um electrodo positivo de cobre e um, negativo, de carvão, podiam gerar-se oscilações de alta frequencia de cerca de um milhão. Poulsen associou depois a este arco um campo magnetico transversal já proposto em 1892 por Thompson. O arco iria, pois, definitivamente destronar a faisca até então em uso na Radiotelegrafia.

Se é certo que com ele se fizeram muitas experiencias de telefonia, como veremos, o facto é que se chegou á convicção de que as oscilações do arco não poderiam ser o veículo ideal para a transmissão radiotelefonica. Houve na primeira década do nosso século um certo entusiasmo pelo seu emprego mas cedo esfriou em presença de dificuldades de ordem tecnica ainda hoje em grande parte por resolver. Em 1916, Fleming reconhecia a quasi impossibilidade de estabilizar convenientemente a corrente do arco e acrescentava que as irregularidades e variações de amplitude das ondas electricas assim obtidas se opunham a uma transmissão clara e nítida da voz. Era, pois, impossivel obter assim a solução do problema da Radiotelefonia e Fleming descria que este sistema fornecesse algum dia resultados satisfatórios.

Isto não significava de modo algum que o arco não tivesse largo desenvolvimento em Radiotelegrafia e, embora já em 1916 Fleming achasse preferiveis outros sistemas, o facto é que os geradores de arco estão ainda hoje no seu apogeu fabricando-se com potencias até 1000 Kw.

De Forest foi talvez quem mais cedo estudou as possibilidades dos geradores de arco. Já em fins de 1906 fazia experiencias de telefonia que lograram um certo exito. No ano seguinte o Navy Department propunha a De Forest a instalação em dois barcos de guerra americanos, o «Connecticut» e o «Virginia» de dois aparelhos transmissores receptores com a condição de funcionarem com segurança á distancia de 10 milhas. Foi levada a efeito esta demonstração e com satisfação de todos chegou-se a obter um alcance de 21 milhas. Em presença destes resultados a marinha americana resolveu equipar todos os seus navios com aparelhos identicos. Este exemplo foi seguido em breve por outros governos.

De experiencia em experiencia e de sucesso em sucesso De Forest chegou a pôr em pratica uma ideia sua que foi, sem dúvida, o fermento do «broadcasting» ou «radio-difusão» dos nossos dias.

Contente com os exitos até então conseguidos, De Forest quiz transmitir não sómente discos de gramofone mas alguma coisa mais: instalou no Metropolitan Opera House de Nova York um gerador de arco de meio kilowatt, dispoz alguns microfones pelo teatro e os poucos radiófilos dessa data poderam ouvir pela primeira vez por T. S. F., a voz de Caruzo e de M.me Mazcarimi cantando respectivamente os "Palhaços" e a "Cavalleria Rusticana"!

Os resultados obtidos ainda não eram contudo de molde a satisfazer absolutamente. O arco ainda deixava muito a desejar quanto a estabilidade e segurança na produção de ondas contínuas. Nesta época começou a empregar-se o alternador de alta frequencia que, com Fessenden chegou a suplantar o arco e com De Forest a rivalizar com o «audion».

Como é sabido, a frequencia dum al-

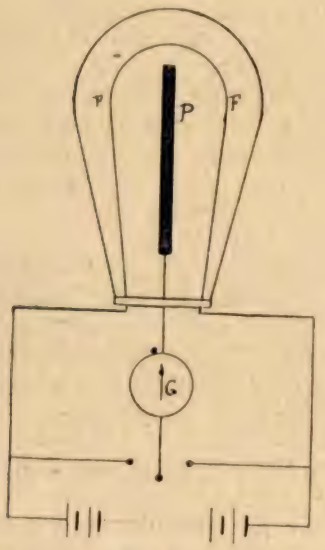


Fig 2

ternador varia com a velocidade e com o número de pares de polos. Para se poder fazer telefonia era necessario obter uma frequencia de, pelo menos, algumas dezenas ou centenas de milhar. Para evitar interferencias era preferivel a frequencia maior possivel. Isto exigia velocidades extraordinárias dificeis de compatibilizar com a resistencia mecânica dos materiais empregados.

Actualmente os tipos mais satisfatorios são os de Alexanderson, Goldschmidt e de Bethenod-Latour que representam á hora actual o melhor processo de gerar as grandes potencias necessarias ás grandes estações comerciais radiotelegráficas de ondas contínuas. Um dos problemas mais dificeis de resolver foi obter a perfeita regulação da velocidade destas máquinas porque basta uma variação de velocidade de 1 por mil para logo implicar variações de 100 periodos numa onda de 3000 metros o que não é admissivel na prática. Estas dificuldades encontram-se hoje quasi completamente vencidas chegando a construir se alternadores dando frequencias de 200.000 por segundo ($\lambda = 1500^m$). Ocorre agora perguntar: forneceriam os alternadores de alta frequencia o meio de produzir a onda contínua ou onda de suporte necessária ás comunicações radiotelefonicas? Pelo que temos dito parece que sim. Várias razões, entre as quais avultam as de ordem económica, se opõem á construcção em grande escala destes alternadores para telefonia.

Como nota diremos que recentemente o Dr. Karl Schmidt, de Berlim, partindo de uma frequencia de 8000 fornecida por um alternador especial conseguiu atingir frequencias da ordem de um milhão. Algumas estações alemãs já adoptaram este sistema para as suas emissões radiotelefónicas e outras projectam adopta-lo em breve.

Um dos precursores nas investigações deste assunto foi De Forest.

Em 1914 dois problemas preocupavam os laboratórios da Radío-Telefone C.º organismo americano dirigido por aquele engenheiro. Um desses problemas era o "audion oscilante„ descoberto simultaneamente por varios físicos no ano anterior, o outro era a construção de alternadores de alta frequencia para telefonia. Chegou a fazer-se funcionar um destes que fornecia apenas uma frequencia de 3000 ciclos, muito insuficiente, sem dúvida, mas que permitia o

estabelecimento duma conversação inteligivel. Para essa época estes resultados representavam tal progresso que os trabalhos sobre o "audion oscilante„ sofreram um certo atrazo. A descoberta, porem, do fenomeno da "regeneração„ do "audion„ foi um factor decisivo para o triunfo deste.

Descrevamos agora a historia do "audion„ ou válvula termiónica.

A válvula termiónica

São várias as designações sinónimas porque é conhecido o "audion". As mais correntes são as de «lampada ou válvula de trez electrodos», "tubo de vácuo" e "válvula termiónica". Esta última designação é a mais correcta e a mais precisa e, porque abrange no seu significado todas as valvulas sem mencionar o numero de elementos que as compõem, é a que melhor se presta a encimar este nosso ligeiro estudo.

Muito se tem escrito nos ultimos anos sobre a constituição da materia e sobre a origem e evolução da materia e do atomo. Para a teoria mecanista da materia, que dominou no ultimo seculo, os atomos eram entidades irreductiveis, insecaveis, inalteraveis e indestructiveis. Nas suas relaçõcs com a energia, o átomo seria apenas um mero suporte daquela. Varias descobertas no campo da Quimica e da Electricidade concorreram para a evolução desse conceito, evolução esta que conduziu á moderna "teoria electronica" tambem chamada da «electricidade atómica» ou «corpuscular», que afirma que o átomo, longe da unidade, que durante tanto tempo se lhe atribuiu, é constituido por um corpusculo central chamado *nucleo* ou *próton* de carga electrica positiva em torno do qual se agrupa um certo numero especifico, ás vezes muito elevado, de particulas muito mais pequenas de carga electrica negativa, chamadas *electrons*. Estes electrons giram com grandes velocidades em torno do próton.

Desta sorte o átomo tem sido comparado na sua organização a um sistema solar em miniatura, em que o sol seria o proton e os planetas os electrons. Convem entretanto dizer que a complexidade de estructura do átomo é ás vezes muito maior do que o que fica dito deixa supor.

Pode portanto afirmar-se hoje, quando a existencia do electron está demonstrada pelos trabalhos de Thompson, Millikan, etc., que todos os átomos, sejam de que elemento forem, são edificados com protons e com electrons, devendo procurar-se os comportamentos físicos e químicos diferentes na sua variedade de estructura.

Cada *electron* representa como dissemos uma carga electrica negativa, ou usando uma linguagem já hoje corrente, o *electron* é uma *particula* de electricidade negativa de valor constante bem determinado:

$$e = 1{,}591 \times 10^{-19} \text{ coulombs.}$$

E' opinião aceite hoje que a temperatura dum corpo é uma função da energia cinética dos seus átomos e dos seus electrons. A's temperaturas ordinarias os electrons gravitam em torno do seu nucleo com uma velocidade determinada; á medida que a temperatura se eleva as suas velocidades crescem e compreende-se que deve haver uma temperatura para a qual eles se escapem da superficie do corpo a que pertencem. Como cargas electricas negativas que são, vê-se tambem que essa *evaporação* dos electrons deverá ser favorecida pela presença duma earga positiva na visinhança do corpo donde escapam, devendo desta forma estabelecer-se uma corrente electrica entre estes dois *electrodos*. Estes fenómenos foram pela pri-

meira vez constatados por Edison em 1883. Tendo introduzido numa lampada de incandescencia uma placa metalica ligada e disposta como indica a figura 2 Edison notou que, quando o filamento estava incandescente, ligando a placa P ao polo positivo por meio dum galvanómetro G, este marcava um desvio variàvel com a temperatura do filamento. Ligando em seguida a placa ao polo negativo não passava corrente alguma. Edison procurou desenvolver e estudar esta experiencia hoje conhecida pelo "efeito de Edison" mas como estava então preocupado com o seu sistema de iluminação electrica por incandescência não lhe deu maior atenção.

O estudo deste "efeito" foi mais tarde feito por Richardson. Noutro artigo trataremos promenorizadamente este assunto.

Foram provavelmente Wehnelt e Cooper-Hewit quem primeiro tiraram partido do efeito de Edison na rectificação de correntes alternativas industriais. Pouco tempo depois Fleming generalizou a função da "valvula" assim constituida aplicando-a á rectificação das correntes de radio-frequencia. Aparte a sua estabilidade, a valvula de Fleming não marcava grande progresso sobre os detectores até então usados. O maior progresso da T. S. F. por valvulas termionicas foi realizado com o aparecimento da valvula de 3 electrodos. Ainda é bastante debatida a prioridade da sua invenção, mas não oferece duvidas que quem a melhor a estudou foi De Forest. Este engenheiro intercalou no espaço filamento-placa duma valvula de Fleming uma *grade* ou *grelha* metalica e constatou que fazendo variar o seu potencial se podia controlar a corrente electronica filamento-placa.

Pelo que acima dissemos compreende-se que, quando negativa, a grelha ha de opôr-se á passagem dos *electrons* (cargas negativas). Quando positiva, favorece a passagem da corrente, cuja intensidade aumentará.

Desta maneira a valvula funciona como amplificadora: a pequenas variações de potencial da grelha correspondem largas variações da "corrente de placa". Reservando para outro artigo a exposição em detalhe da teoria da valvula de 3 electrodos limitamo-nos por agora a citar as suas três funções principais: como *detectora*, como *amplificadora* e como *osciladora* ou geradora de ondas continuas. E' como osciladora que tem tido maiores aplicações e maior desenvolvimento, bastando para o confirmar, o facto de que a totalidade das estações de radio-difusão do mundo inteiro assim como os milhões de postos receptores, quer comerciais, quer de amadores, as empregam.

Notas da redacçao

Prof. Pedro Gonçalez Quijano

Temos o prazer de publicar nêste número um interessantíssimo trabalho de S. Ex.ª, sobre as possibilidades de aproveitamento completo dos recursos hidráulicos das grandes bacias fluviais luso-hespanholas.

Mas S. Ex.ª cuja amabilidade é inexcedivel prometeu-nos ainda, que oportunamente voltaria ao assunto, noticia que deve profundamente agradar a todos os nossos leitores.

Engenheiro Fernando de Souza

Na sede da Associação dos Engenheiros Civís Portugueses realisou S. Ex.ª uma brilhante serie de conferencias, sobre os caminhos de ferro portuguêses, e sobre a historia da sua construcção e exploração.

Lastimando não poder fornecer aos nossos leitores uma completa resenha dessas conferencias, que devem ser publicadas na Revista de Obrás Publicas e Minas, cumprimentamos o ilustre engenheiro pelos êxitos alcançados.

Agradecendo

Aos nossos colegas da imprensa agradecemos a gentileza com que nos acolheram, e as elogiosas mas imerecidas referencias que se dignaram fazer a nosso respeito.

A *Tecnica*, modesta revista de estudantes duma Escola Superior de Engenharia, fará por corresponder à espectativa dos que nos olham com simpatia.

Secção Colonial

Nêste número iniciamos a publicação da secção colonial, por um interessante artigo do coronel de engenharia, Ex.mo Sr. Carlos Roma Machado.

S. Ex.ª que às colonias deu o seu esforço durante anos seguidos, melhor que ninguem nos pode dizer do valor do esforço português no ultramar.

Inserimos tambem uma comunicação do nosso colega capitão Sr. Pais Clemente, sobre serviços geodésicos nas colonias, onde tambem durante anos trabalhou.

Aos nossos novos colaboradores, os nossos mais respeitosos cumprimentos.

Secção de Máquinas Ferramentas

Bem contra a nossa vontade, foi-nos impossivel iniciar ainda nêste número, esta secção de grande utilidade para os que se interessam pelos constantes progressos dêste ramo da actividade industrial.

Sciencia e Industria

Iniciou em Janeiro a sua publicação esta interessante revista de divulgação scientifica e ensino tecnico brilhantemente dirigida pelos ilustres engenheiros I. S. T. Senhôres Vasco Taborba Ferreira e Raul Soares da Costa.

A Sciencia e Industria que representa uma notavel iniciativa vem preencher uma lacuna que de há muito se fazia sentir.

Recebemos o n.º 7 (8.ª serie) da *Nação Portugueza*, interessante revista de Cultura Nacionalista que o scintilante espirito do malogrado Dr. Antonio Sardinha brilhantemente dirigiu.

Livros Recebidos

Gentilmente oferecidos pelo seu autor recebemos na nossa bibliotéca dois exemplares do livro

Elementos da Teoria das Formas Quadraticas — pelo Prof. Aureliano de Mira Fernandes.

Bem merece a gratidão dos estudiosos o sr. Doutor Mira Fernandes pela publicação desse seu notavel trabalho, exemplo que deveria sêr tomado como um nobre incentivo.

❀ ❀ ❀

Oferecidos pelo seu autor, o distinto engenheiro sr. João Rodrigues d'Ascensão recebemos os livros

Cursos Livres e Album de Desenhos para Exposição das Lições de Metalurgia Geral
Construções de Casas Baratas
As Tendencias Organicas do Ensino depois da grande guerra
Cursos Livres

Aos Ex.^{mos} senhores, Doutor Mira Fernandes e Eng.º Rodrigues d'Ascensão os nossos sinceros agradecimentos.

Atravez das Revistas

Publicaremos nesta secção o sumario de todas as publicações de cultura tecnica, economica :-: :-: ou colonial com que permutamos :-: :-:

T. S. F. em Portugal

n.º 52—Dezembro de 1925.

SUMARIO — *O novo circuito Anglo-Luzo*—por Alberto C. M. de Carvalho.
Aniversário da «Rádio Belgique».
A Trio de Philips «Miniwalt» B. 406.
Vida Contemporânea—por João Ameal.
E A R 1—por Miguel Moya.
A «T. S. F. em Portugal» no Porto—por Victor França.

Revista de Artilharia

n.ºs 1, 2, 3, 4 e 5—2.ª serie—Julho a Dezembro.

SUMÁRIO DO N.º 5 — *Tiro sem projectil*—por José da Silva Dias, cap. de artilharia a pé.
O Tiro de Artilharia de Campanha (continuação) — por Beja Neves, major de Artilharia de campanha.
In illo tempore — pelo general Parreira.
Necrologia.
Variedades.
Noticiario.
Bibliografia.

Boletim da Agencia Geral das Colonias

n.º 7—Janeiro de 1926.

SUMARIO — *«Os Portugueses não são Incapazes Colonizadores*—por Ernesto de Vasconcellos.
A Obra da Colonização Portugueza — por Lourenço Cayolla.
Inicio e fundação da cidade do Huambo—por Carlos Roma Machado.
E'tude sur les caractéristiques des graines de Ricin des Colonies Portugaises (continuation) — par C. de Mello Geraldes.
X Congresso de Caminhos de Ferro (conclusão)—por Francisco dos Santos Pinto Teixeira.
Relatorio duma missão medico-veterinaria á Guiné, em 1923 (conclusão) — por A. Monteiro da Costa.
O Porto Grande de S. Vicente de Cabo Verde —Plano de melhoramentos para valorizar este porto e atrair a Cabo Verde a navegação de longo curso (conclusão) — por João de Almeida.
Algumas observações ao Relatorio Ross, pela Delegação de Portugal á 6.ª assembleia da Sociedade das Nações (continuação).
Lugares Selectos da Biblioteca Colonial Portugueza.
Serviços da Agencia Geral das Colonias.
Procura e oferta de trabalho.
Legislação Colonial.
Cotações dos Generos Coloniais na Praça de Lisboa.
Informações e noticias.
Bibliografia.
English Section.
Section Française.

Agros

n.ºs 9 e 10—Setembro e Outubro de 1925

SUMARIO — *Pela politica da Lavoura* — por L. Mercês de Mello.
Pelo trabalho—por A. Navarro.
Quimica Agricola—pelo Prof. Rebello da Silva.
Culturas—por Armando Augusto Ribeiro.
Notas sobre a cultura do trigo no Ribatejo — por J. H. Lino.
O Ciclografo — por Tavares de Andrade.
A Espadana dos Açores solucionadora do

problema do fio das ceifeiras atadeiras — por Antonio de Sousa da Camara.

Moagem: — O grão de trigo e a evolução da tecnica moageira. Luiz Graff — por Paulo Silveira da Cunha.

Novo processo de conservação da azeitona — por A. Durão Cordeiro.

Pelas Revistas, etc., etc.

Gazeta dos Caminhos de Ferro

n.º 2—Janeiro

SUMARIO — *A Fiscalização dos Caminhos de Ferro—Mais uma reforma* — por J. Fernando de Sousa.

Para a historia da locomotiva.

Linhas Portuguesas.

A situação em Lourenço Marques.

Curso de cambios comprados.

D. Maria Andrade Gomes.

Antonio Sardinha, etc., etc., etc.

Revista do Instituto Superior de Comercio

XIII—Julho de 1925.

SUMARIO — *A economia nacional e o inquerito ás industriais* (conferencia) — por A. M. de Oliveira Pinto.

Congresso de Coimbra.

Curvatura associada—Significado geometrico e algumas propriedades desse conceito — por A. L. de Mira Fernandes.

Sisas e Alcavalas—Influencia destes impostos no atraso comercial da peninsula — por Francisco Antonio Correia.

Politica internacional e os nacionalismos economicos (conferencia) — por Francisco Antonio Correia.

Joseph de La Vega e o seu livro—Confusion de confusiones — por Moses Bemsabat Amzalak.

Tratado de Finanças Publicas — por José Eugenio Dias Ferreira.

Armamentos maritimos — por Moses Bensabat Amzalatk.

SECÇÃO BIBLIOGRAFICA

Reune todos os livros publicados em França durante o mez de Dezembro do ano findo. (O preço indicado é em francos, ficando este sujeito ao aumento de porte e direitos.)

Todo o expediente relativo a esta secção está a cargo da conhecida *Livraria Sá da Costa* — Largo do Poço Novo, 24 — Telef. T. 384, que tem á disposição dos interessados um serviço especial de vendas e consultas.

Organisação — Ensino geral e profissional

Bouthillon — et **Goudonnet.** — Cours d'électricité industrielle 1er vol. Les Lois fondamentales de l'électricité. (19/12). xiv-270 p. Br. : 10 fr.

Christoflean (A.). — Dernières nouveautés de la science et de l'industrie. Avec 191 illustrations. In-8. Br.: 37 fr. 50.; rel toile, tête dorée :50 fr.

Dagot — Manuel do faiencïer. (10,5/16) 350 pg. avec fig. Cart.: 16 fr.

Dagaast (G.). — Photogravure et Imprimerie. Br. : France : 7 fr. ; étranger : 10 fr.

Bibliothèque universelle des arts et industries graphiques.

Hoyraud (H.). — Le Manuel du restaurateur. (12 19). 432 p. Cart. : 12 fr.

N... — La Suisse. Publié sous la direction de M. P. Ruhdardt. (32/24). Br. : 10 fr.

«Vie technique et industrielle».

Pacoret (E.). — Le Machinisme universel, ancien, moderne et contemporain (24/13). 600 p. Br. : 30 fr.

Paulin. — Manuel de broderies et dentelles. (10,5/16,5). 400 p. avec 473 fig. Cart. : 18 fr.

Pitois. — A B C de la photographie. (16,5/13). 152 p. Br. : 5 fr.

Rennes. — Manuel du Laitier. Avec pl. (16/,24). 65 p. Br. : 5 fr.

Touchard (R.) — La Journée de huit heures dans les industries de la métallurgie et du travail des métaux (27/18). 95 p. Br. : 15 fr.

Geologia — Minas e Metalurgia:

Damien (S.). — Comment un amateur peut traiter les métaux á la machine. Coll. Baudry de Saunier. (12/16). 80 p. Br. : 5 fr. (H.

Mecanica — Aquecimento e Iluminação:

Cavalieri. — Moteurs Hot Bulb et semi-Diesel. (27/19). 769 p. Br. : 100 fr.

Poincaré. — Carburation et Carburateur. (13,5/19,5). 286 p. Br. : 22 fr.

Wiener. — Locomotives Garratt. (24/16). 71 p. Br. : 9 fr. (B.

Electricidade — Telegrafia e Telefonia:

Barbillion (L.). — La Traction électrique par courants alternatifs. Electrification des chemins de fer. (25,5/16,5). 356 p. Br. : 35 fr.

Piernet. — Théorie générale sur les courants alternatifs. III. Les Alternateurs. (25/16). 144 p. Br. 30 fr.

Roberjot. — Travaux pratiques d'électricité industrielle. T. I. Des mesures industrielles. (13/21). x-312 p. Br. : 14 fr.; cart. : 15 fr. 60. ; rel. : 18 fr.; T. II. Etude des machines électriques. Propriétés, Essais. (13/21). 318 p. Br. : 12 fr. : cart. : 13 fr. 60. ; rel. : 16 fr.; T. III. installations intérieures. (13/21). 366 p. Br. : 13 fr. ; cart. : 14 fr. 60 ; rel. : 17 fr.

Transportes — Automoveis e Aeronautica:

Baudry de Saunier. — L'Examen pour le permis de conduire, (14/22). 20 p. Br. : 1 fr. 50.

Baudry de Saunier. — Mon automobile dépense trop. (12/16). 112 p. Br. : 5 fr.

Boyer-Guillon. — Les Véhicules automobiles (16/23). 377 p. avec 2 48 fig. (1100 gr.). Br. : 55 fr. cartr. 65 fr. (A. 4761).

Arquitectura — Trabalhos publicos e Construcção:

Lévy (M.).—Statique graphique et Applications aux constructions. 4.° partie. Ouvrage en maçonnerie. (25/16). IX-359 p. avec atlas. Br. : 50 fr.

Quimica industrial e Analises quimicas:

Klar. — Distillation du bois. (25/16). 500 p. Br. : 48 fr.

N.—Œuvres de Marie Smoluchowsky. (26/18). 609 p. Br. : 50 fr.

Pecheux. — Le Salpêtre et les Azotates, les Explosifs, les Phosphates at les Engrais. Noveau tirage. (13,5/18,5). 96 p. avec fig. Br. ; 3 fr. 50.

Liénard-Flévet.— Manuel de blanchiment-teinture. II Teinture et Apprêts. (10,5/16,5). 400 p. avec fig. Cart: 18 fr.

Industrias diversas:

Hubert (d').—Le Bois et le Liége. Nouveau tirage. (13,5/18,5). 100 p. avec fig. Br. : 3 fr. 50.

Agricultura:

Babet-Charton (Henriette). — Bon Lait, Bon Beurre. (12/19). 83 p. Br : 4 fr. 50.

Blanchon. — L'Art de détruire les animaux nuisibles. 4ª édition (12/18). 202 p. avec 121 fig. (400 gr.). Br. : 10 fr.

Garola. — Engrais. La Pratique de la fumure. Nouvelle édition. (12/18). 350 p. avec fig. Br. : 15 fr. ; cart. : 21 fr.

Lachaume et Bellair. — Le Champignon de couche (12/19). 132 p. Br. : 5 fr. 50.

Levêque (P. F.) — Le Chanvre. (12/19.). 80 p. Br. : 3 fr. 50.

Lévêque (P.-F.) et Perrault (G.) — Ce que tout agriculteur doit savoir. 360 p. Br. : 10 fr.

Maupas. — Une petite ferme allemande. (12/18,5). 140 p. Br. : 6 fr.

Rameau (Paul). — L'Agriculture et les Classes paysannes. La Transformation de la propriété daus le Haut-Poitou au 16e siécle. Précédé d'une étupe sur le Pouvoir d'achat de la livre tournois dn régne de Louis XI à celui de Louis XIII. (25/17) 300 p. Br. : 35 fr.

Robinet (E.). — Manuel général des vins. 1re partie : vins rouges, vins blancs, vendanges sucrages, coupages. 412 p. ; 50 fig. Br. ; 18 fr.

Saint-Olive et Guyot-Sionnest. — Le Ravitalilement en lait d'une grande ville française: Lyon. (16/23). 131 p. avec cartes. Br. : 9 fr.

Toussaint (Ad.). — Comment l'agriculteur peut aider ses ouvriers. (24,5/16). 48 p. Br. : 3 fr.

Libr. Agricole de la Maison Rustique.

Vercier. — Le Cassis. 4e édit. (19/12). 154 p. Br. : 6 fr.

Vermorel. — Agenda agricole et viticole 1926. (15/9). 336 p. Cart. : 4 fr.

Colonias:

Canet (A). — La Culture du coton dans les colonies françaises. (19/12). 64 p. Br. : 3 fr.

Rouch (J). — Sur les côtes du Sénégal et de la Guinée. (20/26). 184 p. Br. : 20 fr.

Engenheiro Castro e Solla — Porque importamos cobre?. Seguido de breves noções de metalografia, com 78 ilustrações e 158 pag. de texto: 10$00.

Carvalho Henriques—Vocabulario técnico em português, inplès a francês. Reune além dos vocabularios para as três linguas :—**Lista de factores** para converter as medidas americanas e inglezas em medidas metricas e reciprocamente ; — **guia para compradores** de artigos tecnicos, 1 elegante volume encadernado, 15$00.

Catalogo mensal de **todos** os livros publicados em França, 1$00.

Catalogo mensal de **todos** os livros publicados na Alemanha, 1$00.

Estes dois catalohos poderão sêr enviados regularmente durante um ano a quem enviar 24$00 ou 12$00 se desejarem receber só um deles.

Tabela de Preços de Materiais

Pinho em vigamento	m^3	350$00
Solho de pinho 12 p.	duzia	72$00
Barrotes do rio 14 p.	cada	8$00
Pich-pine em vigamento	m^3	900$00
Carvalho	m^3	1.300$00
Casquinha em prancha	pé	4$00
Cimento alemão	Kg.	$40
» nacional	Kg.	$33
Cal em pó	m^3	80$00
» » pedra	15 Kg.	7$50
Gesso	Kg.	$50
Areia do pinhal	3/4 m^3	26$00
» » Alfeite	3/4 m^3	40$00
Morraça	m^3	45$00
Cascalho	m^3	30$00
Pedra de alvenaria	m^3	12$00
Ferro em varão	Kg.	$90
Prego fasquiado	Kg.	1$80
» galiota	Kg.	1$51
» telhado	Kg.	1$40
Cavilhas	Kg.	1$35
Alvaiade de chumbo	lata	100$00
Agua raz	Kg.	7$00
Oleo linhaça	Kg.	6$80
Verniz Flating	1/2 galão	65$00
Telha de Marselha	1000	700$00
» portuguessa	1000	400$00
Tijolo	1000	220$00

Duarte Ferreira & Filhos

ENGENHEIROS

TRAMAGAL

Grandes oficinas junto á Estação do Caminho de Ferro — Fundição de ferro, aço e outros metaes — Serralheria e forjas

Fabricantes de:

Material de lavoura.
Prensas hidraulicas em aço vasado ou ferro fundido para extração de azeite.
Todos os aparelhos para instalações de lagares modernos.
Prensas de parafuso para azeite e vinho.
Serras de fita.
Veios e transmissões completas.
Toda a obra mecanica em geral.

Importadores de:

Locomoveis, Semi-fixas a vapor saturado ou sobreaquecido. Viadoras e Debulhadoras MARSHALL.
Motores a gaz pobre e Oleos pesados «FIELDING».
Tarrachas «OSTER» manuais e mecanicas para tubos e parafusos.
Maquinas para trabalhar ferro e madeira.

Escriptorio e Exposição em Lisboa

Avenida Presidente Wilson, 17 a 25

Telefone Central 213

Companhia de Diamantes de Angola

(DIAMANG)

Sociedade anonima de responsabilidade limitada
com o capital de Esc. 9.000.000$00 (ouro)

Direito exclusivo de pesquiza e extração de diamantes na Provincia de Angola, por concessão do respectivo Governo

Séde Social: LISBOA, Rua dos Fanqueiros, 12, 2.º — Teleg.: DIAMANG

Escritorios em Bruxelas, Londres e Nova York

Presidente do Conselho de Administração
Banco Nacional Ultramarino

Presidente dos Grupos Estrangeiros
Mr. Jean Jadot

Administrador-delegado
Ernesto de Vilhena

Representação e direcção tecnica em Africa

Representante
Tenente-coronel Antonio Brandão de Melo
Caixa Postal 347 — Tele.: DIAMANG
Loanda

Director-Tecnico
Mr. H. T. Dickinson
DUNDO
Lunda

Preferir sempre o Acumulador **Tudor Italiano**

DA

Società Generale Italiana Accumulatori Elettrici

É O MELHOR

Não confundir com material TUDOR de outra origem que tambem se encontra no mercado.

O acumulador TUDOR ITALIANO não receia confronto, em qualidade, acabamento e preço.

Preferir sempre material TUDOR ITALIANO

Baterias de todas as voltagens, capacidades, tipos e aplicações.
Acido sulfurico puro, concentrado ou diluido.
Quadros de carga L. Rosengart, para carregar baterias sob corrente alternativa.

Representantes

Sociedade Portugueza de Acumuladores Electricos

R. dos Fanqueiros, 150, 3.º—LISBOA

End. Tel. *Acumuladores-Lisboa*

PEDI PROSPECTOS E ORÇAMENTOS

Automoveis SINGER

O melhor carro ligeiro inglez

Rapido, Robusto, Economico

Torpedo 2/4 logares 10/26 H P

Torpedo 4/5 logares 10/26 H P

Agencia de Automoveis, L.da

26, Travessa de S. Mamede, 28

LISBOA

End. Telegrafico: BRAZILUSA

Codigo: RIBEIRO

O MELHOR CAFÉ É O DE

A BRAZILEIRA

CASA ESPECIAL DE CAFÉ E MAIS PRODUCTOS DO BRAZIL

Vendas para toda a parte

Escritorio:
L. DE S. DOMINGOS, 11—Telef. N. 5520

Estabelecimentos:
PRAÇA DE D. PEDRO IV (Rossio), 52
RUA PRIMEIRO DE DEZEMBRO, 78
RUA ALMEIDA GARRETT (Chiado), 120

Armazem:
CALÇADA DO CARMO, 29
LISBOA

Casa Africana Rua Augusta, 161 LISBOA

Sucursal no Porto: Rua 31 de Janeiro, 220

Estação de Inverno

Esta casa apresenta o maior sortido nas suas

Secção de confecções, os ultimos modelos em vestidos e «manteaux».

Secção de Chapeus, um grande sortimento dos mais recentes modelos, adquiridos nas principais easas de Paris, assim como um **enorme sortido em artigos para a Confecção de Chapeus**.

Secção de Sedas, um colossal sortido das mais altas novidades em Sedas, Veludos, Astrakans, Peluches de seda de lã, dos mais «chics» padrões.

Secção de Lãs, Para esta estação apresenta esta Secção as maiores e mais completas novidades para vestidos e casacos, de lindos padrões e magnificos tecidos.

Seeção de Alfaiataria, Boas e lindas casemiras para fatos e sobretudos para homem.

Secções de Algodões, Camisaria, Rouparia Branca e Retrozeiro, grande e variada colecção em artigos de novidade, em todas estas Secções.

Tudo a preços sem competencia!

OFICINAS E LABORATORIOS

DO

Instituto Superior Tecnico

As oficinas pedagogicas do Instituto Superior Tecnico, de CARPINTARIA DE MOLDES, DE INSTRUMENTOS DE PRECISÃO E DE ELECTROTECNIA, fornecem todo o genero de material escolar e de demonstração para o ensino tecnico.

Nos laboratorios de QUIMICA ANALITICA, FISICA INDUSTRIAL E DE MINERALOGIA executam-se analises para o publico.

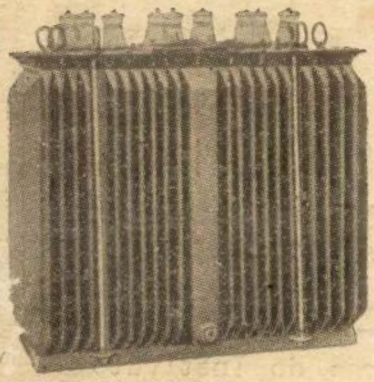
Para quaesquer informações dirigir-se ao secretario da comissão executiva

Maquinas PARA TODAS AS INDUSTRIAS

Montagem de fabricas completas

ELECTRICIDADE

MOTORES — DINAMOS — ALTERNADORES

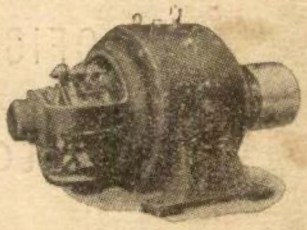


TURBINAS — TRANSFORMADORES

Material Electrico

BOMBAS

Todos os sistemas



PROJECTOS
ESTUDOS
E
ORÇAMENTOS

VAGONS TUBOS CARRIS

E ACESSÓRIOS

Para Agua, Gaz e Vapor

FERRO, AÇO, LATÃO E COBRE

EM CHAPAS, BARRAS, LINGOTES, ETC.

CONTADORES

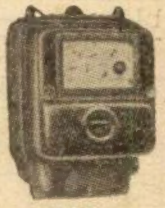
PARA AGUA — PARA ELECTRICIDADE

APARELHOS
DE
MEDIDA

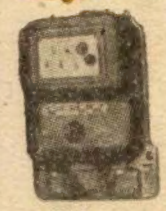
TORNEIRAS
VÁLVULAS

Turbina

Frager



ACT
c/alterna



OK
c continua

NOGUEIRA LIMITADA

ENGENHEIROS

SÉDE
LISBOA
135, Rua dos Douradores

TELEGRAMAS
NOGUEIRALDA

FILIAL
BRUXELAS
31, Rue de l'Union